REGIONE PIEMONTE

Comune di Santena

Provincia di Torino

SETTORE SERVIZI TECNICI E TERRITORIO

BANDO TRIENNALE 2015-16-17 EDILIZIA SCOLASTICA - MUTUI

SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO "G. FALCONE"

SITA IN VIA TETTI AGOSTINO n. 31

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
PER **MIGLIORAMENTO SISMICO**
E CONSOLIDAMENTO STATICO DELLE STRUTTURE
E EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Integrazione a seguito richieste Regione Piemonte
prot.n. A1813A del 18/08/2015

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO (parte tecnica)

ALL. **N**

Data:

Scala:

Rev: REV.01

Il Responsabile del Procedimento
(Responsabile U.O. infrastrutture pubbliche)

Arch. Maria Leonilde SALIANI

Il Progettista delle strutture e coordinatore generale del progetto:

ing. Giuseppe RINALDIS

Il Progettista degli impianti:

Progetto Zerootto s.r.l. - società d'ingegneria
Via Exilles, 35/c - 10146 - Torino
Il Direttore Tecnico: Arch. A. Bonenti

Scuola "Falcone" - via Tetti Agostino 31

INDICE

PRESCRIZIONI TECNICHE
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 1 - Generalità

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.
L’appaltatore acquisterà i materiali da quelle ditte che riterrà di sua convenienza ma non dovrà porre in opera materiali non rispondenti ai requisiti richiesti o che la Direzione Lavori (in seguito anche “DL”) abbia rifiutato: dovrà in questo caso provvedere ad allontanarli dal cantiere.
Prima dell’avvio di qualunque fase di costruzione, l’Appaltatore dovrà comunicare alla D.L. le caratteristiche tecniche (meccaniche, geometriche, ponderali, ecc...) dei materiali da porre in opera. La DL dovrà esplicitamente autorizzare l’appaltatore all’impiego e potrà richiedere adeguata campionatura, di almeno tre esemplari in modo da poter scegliere quello più adatto. I campioni prescelti verranno quindi numerati e identificati con il nome del costruttore e conservati nel modo indicato dalla DL così da garantirne l’autenticità. Il campionario sarà restituito all’impresa dopo le verifiche e le prove preliminari ritenute necessarie dalla DL e dalle procedure di accertamento della qualità.
Resta inteso che l’accettazione del campione e del materiale in cantiere non esonera l’appaltatore dalla totale responsabilità circa il materiale impiegato.
La presentazione di tutti i campioni e delle relative schede tecniche deve avvenire nei termini indicati dalla DL. I campioni, che dovranno soddisfare le caratteristiche indicate in progetto, dovranno essere sottoposti alla DL prevalentemente in unica sessione, affinchè la DL medesima possa esprimere in anticipo un giudizio globale sull’intera gamma di prodotti, togliendo all’appaltatore quei margini di incertezza che possono incidere negativamente sull’andamento dei lavori.
La DL ha facoltà di indicare in sede esecutiva materiali anche differenti da quelli previsti ma equipollenti agli stessi qualora sia necessario per la buona riuscita dei lavori.
Per tutti i materiali da costruzione è d’obbligo l’osservanza delle norme nazionali e regionali, delle norme UNI e quelle emanate dagli Enti istituzionalmente preposti alla vigilanza di settore.
Nel caso di materiali di produzione industriale la DL richiederà che la corrispondenza alle prescrizioni di capitolato sia garantita da certificati e/o attestati di conformità comprovanti anche la reale effettiva fornitura in cantiere del materiale richiesto.
Nella scelta delle campionature di norma saranno preferite materie prime, semilavorati, componenti tecnologici o cicli di applicazione prodotti e/ posati da aziende che abbiano conseguito la certificazione di qualità ai sensi della UNI EN 9000.

Art. 2 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso e sabbie

a) - Acqua – L’acqua per l’impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) - Calci – Le calci aeree e idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla vigente normativa; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni alle prescrizioni contenute nella legge 26.05.1965, n. 595 (“Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici”) nonchè ai requisiti di accettazione contenuti nel § 11.2.9.1 delle NTC 2008, che prevedono tra l’altro l’impiego esclusivo di leganti idraulici dotati di certificato di conformità.

c) - Cementi e agglomerati cementizi:

c1) Specifiche per il calcestruzzo

La prescrizione del calcestruzzo è caratterizzata mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell’aggregato. La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica Rck e cilindrica fck a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm. Al fine di ottenere le prestazioni richieste si deve far riferimento alla norma UNI ENV 13670-1:2001 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

c2) Controlli di qualità per il calcestruzzo

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto. Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

Valutazione preliminare della resistenza

Serve a determinare, prima dell’inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto.

Controllo di produzione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione del calcestruzzo stesso.

Controllo di accettazione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l’esecuzione dell’opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali.

Prove complementari

Sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all’art. 59 del DPR n. 380/2001.

c3) Valutazione preliminare della resistenza

Il costruttore, prima dell’inizio della costruzione, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto. Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal D.L., secondo il D.M. 14 gennaio 2008.

c4) Componenti del calcestruzzo

a) Acqua – L’acqua per l’impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. L’acqua di impasto, ivi compresa l’acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003.

b) Leganti – Nelle opere devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità – rilasciato da un organismo europeo notificato – ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europero (ETA) purchè idonei all’impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595.

È escluso l’impiego di cementi alluminosi.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

c) Gli aggregati per conglomerati cementizi, sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Si deve rispettare il D.M. 14 gennaio 2008.

d) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: Fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti -aeranti; fluidificanti -ritardanti; fluidificanti –acceleranti; antigelo – superfluidificanti. Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

d) - Sabbie – Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L’appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla 135 norma UNI 2331-1.

La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensione tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2331-1.

La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2331-1.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell’art. 1 del D.M. 03.06.1968 e dall’art. 1 p.to 1.2 D.M. 09.01.1996.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.

E’ assolutamente vietato l’uso di sabbia marina.

e) - Malta per murature – La malta da muratura deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere dotata di marcatura CE.

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza espressa in N/mm² secondo la seguente tabella. Non è ammesso l'impiego di malte con resistenza inferiore a 1 N/mm². Nel caso di murature portanti, la malta di allettamento dovrà avere resistenza media non inferiore a 5 N/mm².

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza N/mm²	2.5	5.0	10.0	15.0	20.0	d*

* d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm² dichiarata dal produttore.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella UNI EN 1015-11/2007 e nel D.M. 14 gennaio 2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni” cap. 11.10.2.

f) - Intonaco protettivo antincendio – Il prodotto è utilizzato per incrementare la resistenza al fuoco degli elementi su cui è posato, come murature, blocchi in calcestruzzo, calcestruzzo, ecc.. (vedi indicazioni in progetto). Si tratta di una malta secca composta da cemento Portland, calce idrata, perlite, sabbie classificate e additivi specifici, classificata come protettivo antincendio ai sensi del D.M. 16/2/2007, per uso interno ed esterno. Applicazione con macchine intonacatrici.

Caratteristiche tecniche:

Peso specifico della polvere	850 kg/m3
Spessore minimo	10 mm
Granulometria	< 1.5 mm
Ritiro	trascurabile
Resistenza a flessione a 28gg	0.6 N/mm2
Resistenza a compressione a 28gg	1.5 N/mm2

Conforme alla UNI EN 998-1.

Art. 3 - Prodotti per il consolidamento strutturale

a) Resina epossidica per inghisaggio barre d’armatura

Ancorante a base di resina epossidica bicomponente in cartuccia, senza solventi e stirene, ad alte prestazioni meccaniche, idoneo per l’inghisaggio di barre in acciaio (ad es. tirafondi, barre di ripresa, ecc..) su strutture esistenti in calcestruzzo, avente le seguenti caratteristiche meccaniche e fisiche minime:
Resistenza a compressione (secondo ASTM D695-96)

indurimento +5°C +23°C +40°C

16 ore	>11 N/mm2	>94 N/mm2	>108 N/mm2
1 giorno	>17 N/mm2	>104 N/mm2	>115 N/mm2
3 giorni	>86 N/mm2	>112 N/mm2	>123 N/mm2
7 giorni	>89 N/mm2	>114 N/mm2	>127 N/mm2

tolleranza: ± 5 N/mm2

Rapporto di miscelazione 1:1 in volume

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-6 4) :
(Prodotto d’ancoraggio)

Spostamento in prova di resistenza a strappo (al carico di 75 kN)	
calcestruzzo asciutto	< 0,6mm
calcestruzzo bagnato	< 0,6 mm
Temperatura di transizione vetrosa	> 45°C
Ritiro a trazione a carico continuo di 50 kN per 3 mesi	< 0,6 mm
Reazione al fuoco	Euroclasse E
Sostanze pericolose (in accordo a 5.3)	assenti

Avvertenze per la posa: Il foro di ancoraggio deve sempre essere pulito, asciutto e privo di oli e grassi. Parti non ben aderenti devono essere rimosse dai fori. Le barre filettate e d’armatura devono essere completamente pulite da olio, grasso o qualsiasi altra sostanza o sporco.

Prima dell’applicazione l’Impresa dovrà fornire alla D.L. una scheda tecnica del materiale, comprovante le caratteristiche sopra menzionate, per l’accettazione del materiale stesso.

b) Malta cementizia per l’omogeneizzazione dei vuoti e il ricoprimento dei profili metallici di placcaggio (tecnica del beton plaqué)

Malta monocomponente premiscelata additivata con polimeri, caratterizzata da alta tixotropia e ritiro compensato, per il ripristino e la rasatura di elementi in calcestruzzo, contenente cementi modificati con polimeri sintetici, fumi di silice, aggregati selezionati e fibre sintetiche, conforme ai requisiti prestazionali relativi alla classe R3 della EN 1504-3. Idonea per interventi di ripristino e di rinforzo strutturale, per la protezione superficiale del calcestruzzo e per la conservazione e ripristino della passività.

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-3

Prodotto di riparazione strutturale per calcestruzzo per mezzo di malte PCC di riparazione
(A base di cementi idraulici)

Resistenza a compressione:	classe R3
Contenuto di ioni cloruro:	≤ 0,05%
Forza di adesione:	≥ 1,5 MPa
Modulo elastico:	15,2 GPa
Compatibilita termica cicli di gelo-disgelo	≥ 1,5 MPa
Assorbimento capillare	≤ 0,5 kg/m2h
Applicazione controsoffitto	≥ 1,5 MPa
Sostanze pericolose (Cromo VI)	< 0,0002% conforme al punto 5.4
Reazione al fuoco	A1

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-2
Prodotto per la protezione superficiale

Permeabilita alla CO2 SD	> 50 m
Permeabilita al vapore acqueo	Classe I
Assorbimento capillare e permeabilita all’acqua liquida w	< 0,1 kg m2 h-0,5
Resistenza agli shock termici (Cicli gelo-disgelo con immersione in sali disgelanti)	≥ 1,0 MPa
Forza di adesione	≥ 1,0 MPa
Cicli temporaleschi (shock termico)	≥ 1,0 MPa
Sostanze pericolose (Cromo VI)	< 0,0002% conforme al 5.4
Reazione al fuoco	Euroclasse A1

c) Passivante per armature del c.a.

Passivante cementizio monocomponente, contenente inibitori di corrosione, usato come ponte adesivo per malte e protezione anticorrosiva per le armature, applicabile a pennello.

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-7

Prodotto per protezione anticorrosiva per usi diversi rispetto ai requisiti di bassa prestazione

Protezione anticorrosione:	Conforme
Sostanze pericolose:	in accordo con 5.3

Avvertenze di posa:

Ruggine, polvere, scaglie, malta, calcestruzzo e altri materiali poco aderenti o dannosi, che possano ridurre l’adesione o contribuire alla corrosione devono essere rimossi, mediante sabbiatura a metallo quasi bianco (o grado Sa 2,5). Dopo la rimozione della ruggine, applicare immediatamente un primo strato di circa 0,5 mm di spessore usando un pennello di media rigidezza o un’attrezzatura a spruzzo sulle armature pulite. Quando il primo strato risulta indurito toccandolo con le unghie, orientativamente a circa 4 - 5 ore dall’applicazione, applicare un secondo strato sempre di circa 0,5 mm di spessore.

d) Vernice protettiva per calcestruzzo (setti antisismici)

Vernice monocomponente a base di resine metacriliche in solvente, resistente all’ invecchiamento, agli alcali e alle intemperie, trasparente o pigmentata (a scelta del D.L.) per applicazioni su supporti minerali inclusi il calcestruzzo e altri sottofondi cementizi, avente funzione di protezione del calcestruzzo dalla pioggia battente e dalle atmosfere aggressive. Conforme ai requisiti della norma EN 1504-2 quale rivestimento protettivo. Idonea alla protezione contro l’ingresso (Principio 1, metodo 1.3 delle EN 1504-9), al controllo dell’umidità (Principio 2, metodo 2.3 delle EN 1504-9) e all’incremento della resistività (Principio 8, metodo 8.3 delle EN 1504-9).
La vernice deve garantire un’elevata protezione del calcestruzzo contro la carbonatazione, mantenendo al contempo un’alta permeabilità al vapore.

Requisiti minimi prestazionali

Resistenza alla diffusione della CO2	circa 400 m d’aria equivalenti per spessore di 130 μm
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	circa 2.4 m d’aria equivalenti per spessore di 140 μm

Adesione mediante pull-off test	>1 (0,8) MPa
Sostanze pericolose	secondo 5.3

Avvertenze per la posa:

Preparazione delle superfici

Devono essere ben pulite, asciutte ed esenti da impurità e polvere. Le tipologie di preparazione idonee sono la sabbiatura, il getto di acqua ad alta pressione o il getto di vapore. Il calcestruzzo deve avere almeno 28 giorni di età.

Metodi di applicazione

Su supporti molto assorbenti o porosi è necessario aggiungere il 50% di prodotto trasparente a quello pigmentato per la posa della prima mano, per aumentare il potere consolidante e ridurre il rischio di avere una superficie a chiazze.

Applicazione a pennello: o a un rullo di lana a pelo corto;

Applicazione a spruzzo airless: si può applicare anche con apparecchi a spruzzo airless; pressione 150 bar; ugelli con foro di 0,38/0,66 mm; angolo di spruzzo di 50°- 80°.

e) Resina epossidica per inghisaggio connettori in G-FRP

Ancorante a base di resina vinilestere bicomponente in cartuccia, senza solventi e stirene, ad alte prestazioni meccaniche, idoneo per l’inghisaggio in murature e calcestruzzo di connettori in G-FRP. Consistenza tixotropica, a ritiro nullo.

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-6 4):

(Prodotto d’ancoraggio)

Spostamento in prova di resistenza a strappo (al carico di 75 kN)	
calcestruzzo asciutto	< 0,6mm
calcestruzzo bagnato	< 0,6 mm
Temperatura di transizione vetrosa	> 45°C
Ritiro a trazione a carico continuo di 50 kN per 3 mesi	< 0,6 mm
Reazione al fuoco	Euroclasse E
Sostanze pericolose (in accordo a 5.3)	assenti

Avvertenze per la posa: Il foro di ancoraggio deve sempre essere pulito, asciutto e privo di oli e grassi. Parti non ben aderenti devono essere rimosse dai fori. Nel caso di uso del prodotto in supporti forati inserire una bussola retinata zincata di diametro e lunghezza adeguati.

Prima dell’applicazione l’Impresa dovrà fornire alla D.L. una scheda tecnica del materiale, comprovante le caratteristiche sopra menzionate, per l’accettazione del materiale stesso.

f) Malta strutturale per la realizzazione di intonaco armato su murature di laterizio

Malta monocomponente, tixotropica, fibrorinforzata a base di leganti idraulici, con aggiunta di reattivi pozzolanici, inerti selezionati e speciali additivi, speciali cementi solfato-resistenti, caratterizzata da elevata adesione al supporto in laterizio, basso modulo elastico, idonea per il consolidamento e la messa in

sicurezza antisismica delle strutture murarie, conforme ai requisiti prestazionali relativi alla classe **R2** o superiore secondo la EN 1504-3 e alla classe M20 secondo la norma EN 998-2.

<u>Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-3</u>

Prodotto di riparazione strutturale per calcestruzzo per mezzo di malte PCC di riparazione
(A base di cementi idraulici)

Resistenza a compressione:	classe R2 (min)
Contenuto di ioni cloruro:	≤ 0,05%
Forza di adesione:	≥ 1,5 MPa
Ritiro/espansione impediti	≥ 0,8 MPa
Modulo elastico:	7,6 GPa
Compatibilita termica cicli di gelo-disgelo	≥ 1,0 MPa
Compatibilita termica cicli a secco	≥ 1,0 MPa
Assorbimento capillare	≤ 0,5 kg/m2h
Sostanze pericolose (Cromo VI)	< 0,0002% conforme al punto 5.4
Reazione al fuoco	A2

<u>Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 998-2</u>
Prodotto idoneo come malta a prestazione garantita per utilizzo all’esterno in elementi con requisiti strutturali

Resistenza a compressione:	≥ 20 MPa
Contenuto di ioni cloruro:	≤ 0,1%
Aderenza:	≥ 0,15 MPa
Modulo elastico:	15,2 GPa
Permeabilità al vapore acqueo	μ 5/20
Assorbimento capillare	≤ 0,5 kg/m2h
Reazione al fuoco	A2

<u>g) Vernice intumescente antincendio</u>

Pittura intumescente monocomponente in emulsione acquosa a base di copolimeri acrilici per la protezione al fuoco di elementi di acciaio, qualificata su travi e colonne (H-I), in accordo alla norma EN 13381-8. Contributo alla resistenza al fuoco fino a 120 minuti a seconda della tipologia di struttura. Prodotto adatto per applicazione in ambiente interno o semiesposto secondo ETAG 018-2. Dotato di certificazione ETA secondo ETAG 018-2 e di rapporti di classificazione specifici per l’utilizzo previsto, da consegnare alla D.L. per valutazione della conformità del prodotto al progetto.
Applicabile a spruzzo o a pennello/rullo, di colore bianco, sovraverniciabile con pitture acriliche, classificata come non pericolosa secondo la direttiva 67/548 CE.
Su strutture zincate, prima dell’applicazione utilizzare idoneo primer d’adesione.

Alternativamente, <u>a discrezione della D.L.</u> potranno essere ammesse soluzioni a solvente, previa verifica di rispondenza dei parametri e dei requisiti sopra citati e dell’acquisizione delle necessarie certificazioni.

Avvertenze per la posa:
Su superfici nuove con presenza di calamina è necessaria la sabbiatura (grado SA2 1/2) o spazzolatura meccanica e poi il trattamento con fondo anticorrosivo.
Su superfici già trattate con fondo anticorrosivo è sufficiente l’eliminazione di tracce di unto o sporco.
Su superfici zincate è necessario l’utilizzo di un promotore d’adesione specifico.

Non saranno accettati prodotti vernicianti che non siano rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti prescritti, restando a totale ed esclusivo carico dell'Impresa l'asportazione e la sostituzione di verniciature che non risultassero idonee.
Le verniciature dovranno essere eseguite in condizioni d'ambiente idonee alle caratteristiche dei prodotti impiegati. Non si dovrà procedere ai trattamenti quando temperatura ed umidità dell'aria superano le soglie minima e massima proprie di ciascun prodotto.
Non si dovrà procedere all'applicazione di uno strato fino a che quello precedente non sia perfettamente essiccato. Tutti gli strati dovranno essere protetti da pioggia o bagnatura in genere per un periodo minimo di 18 h dall'applicazione.

h) Rete in fibra di vetro antifessurazione,

Rete in fibra di vetro antifessurazione per intonaci a spessore, con apprettatura antialcalina, grammatura pari a 100 g/mq, dimensione maglia 10x10 mm, carico di rottura uguale o maggiore di 1050 N/ 5cm nella direzione dell’ordito e di 1250 N/ 5cm nella direzione della trama, con allungamento massimo pari al 3.5% in entrambe le direzioni.

Art. 4 - Acciai per armature del c.a. e per strutture metalliche e composte

A) Normativa

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche delle leggi: L.1086 5/11/71 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica; Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 “Testo Unico: Norme Tecniche per le Costruzioni”.
Le verifiche vengono svolte in conformità alle Normative e Leggi vigenti: Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 “Testo Unico: Norme Tecniche per le Costruzioni” - UNI EN 1992-1-1:2005 – Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo. - UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo-Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità. - UNI 11104:2004 Calcestruzzo-Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - UNI EN 1090.
I materiali impiegati nella costruzione di strutture in acciaio dovranno essere «qualificati»; la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato secondo UNI EN 1090 vigente.
L'Impresa dovrà, inoltre, far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza con riferimento alle distinte di cui sopra.

B) Procedure di controllo

Controlli di produzione in stabilimento e procedure di qualificazione

Tutti gli acciai, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello

stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Fatto salvo quanto disposto dalle norme europee armonizzate, ove applicabili, il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 e UNI EN 1090.

Ai fini della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo il produttore e l’organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme disponibili UNI EN 10080:2005, della serie UNI EN 10025:2005, UNI EN 10210:2006 e UNI EN 10219:2006.

Quando non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del DPR n.246/93 di recepimento della direttiva 89/106/CEE, la valutazione della conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.

Il Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei lavori pubblici è organismo abilitato al rilascio dell’attestato di qualificazione per gli acciai di cui sopra.

L’inizio della procedura di qualificazione deve essere preventivamente comunicato al Servizio Tecnico Centrale allegando una relazione ove siano riportati:

1) elenco e caratteristiche dei prodotti che si intende qualificare (tipo, dimensioni, caratteristiche meccaniche e chimiche, ecc.);

2) indicazione dello stabilimento e descrizione degli impianti e dei processi di produzione;

3) descrizione dell’organizzazione del controllo interno di qualità con indicazione delle responsabilità aziendali;

4) copia della certificazione del sistema di gestione della qualità;

5) indicazione dei responsabili aziendali incaricati della firma dei certificati;

6) descrizione particolareggiata delle apparecchiature e degli strumenti del Laboratorio interno di stabilimento per il controllo continuo di qualità;

7) dichiarazione con la quale si attesti che il servizio di controllo interno della qualità sovrintende ai controlli di produzione ed è indipendente dai servizi di produzione;

8) modalità di marchiatura che si intende adottare per l’identificazione del prodotto finito;

9) descrizione delle condizioni generali di fabbricazione del prodotto nonché dell’approvvigionamento delle materie prime e del prodotto intermedio (billette, rotoli, vergella, lamiere, laminati, ecc.);

10) copia controllata del manuale di qualità aziendale, coerente alla norma UNI EN ISO 9001:2000.

Il Servizio Tecnico Centrale verifica la completezza e congruità della documentazione presentata e procede a una verifica documentale preliminare della idoneità dei processi produttivi e del Sistema di Gestione della Qualità nel suo complesso.

Se tale verifica preliminare ha esito positivo, il Servizio Tecnico Centrale potrà effettuare una verifica ispettiva presso lo stabilimento di produzione.

Il risultato della Verifica Documentale Preliminare unitamente al risultato della Verifica Ispettiva saranno oggetto di successiva valutazione da parte del Servizio Tecnico Centrale per la necessaria ratifica e notifica

al produttore. In caso di esito positivo il Produttore potrà proseguire nella Procedura di Qualificazione del Prodotto. In caso negativo saranno richieste al Produttore le opportune azioni correttive che dovranno essere implementate.

Collaudo tecnologico dei materiali

Tutti i materiali destinati alla costruzione di strutture in acciaio dovranno essere collaudati a cura e spese dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori, prima dell'inizio delle lavorazioni.

A tale scopo è fatto obbligo all'Impresa di concordare in tempo utile con la Direzione Lavori la data di esecuzione di ciascuna operazione di collaudo. Le prove sui materiali si svolgeranno presso i Laboratori Ufficiali indicati dalla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, autorizzare l'effettuazione delle prove presso i laboratori degli stabilimenti di produzione, purché questi siano forniti dei mezzi e delle attrezzature necessarie, tarate e controllate da un Laboratorio Ufficiale, ai sensi dell'art.20 della legge 05/11/1971 n° 1086.

L'entità dei lotti da sottoporre a collaudo, il numero e le modalità di prelievo dei campioni, saranno di regola conformi alle norme UNI vigenti per i singoli materiali. La Direzione Lavori ha comunque la facoltà di prelevare in qualunque momento della lavorazione campioni di materiali da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta per verificarne la rispondenza alle Norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Tutti gli oneri relativi sono a carico dell'Impresa.

Si precisa che tutti gli acciai dei gradi B, C, D, da impiegare nelle costruzioni dovranno essere sottoposti, in sede di collaudo tecnologico, al controllo della resilienza. Per ogni operazione di collaudo sarà redatto, a cura e spese dell'Impresa, apposito verbale, che sarà firmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa. Di questo verbale verrà consegnato l'originale alla Direzione Lavori. Un'altra copia verrà conservata dall'Impresa, che avrà l'obbligo di esibirla a richiesta della Direzione Lavori.

Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa è tenuta ad avvertire la Direzione Lavori dell'arrivo nella sua officina dei materiali collaudati che saranno impiegati nella costruzione delle strutture in acciaio. L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti verbali di collaudo tecnologico, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione Lavori.

In particolare, per ciascun manufatto composto con laminati, l'Impresa dovrà redigere una distinta contenente i seguenti dati: − posizioni e marche d'officina costituenti il manufatto (con riferimento ai disegni costruttivi di cui al precedente titolo ″Generalità″); − numeri di placca e di colata dei laminati costituenti ciascuna posizione e marca di officina; − estremi di identificazione dei relativi documenti di collaudo. Per ciascuna opera singola o per il prototipo di ciascuna serie di opere è prescritto il premontaggio in officina.

Alla Direzione Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli collaudati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

In particolare l'Impresa dovrà attenersi alle seguenti disposizioni:

− il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, devono essere fatti preferibilmente con dispositivi agenti per pressione.

Possono essere usati i riscaldamenti locali (caldo), purché programmati in modo da evitare eccessive concentrazioni di tensioni residue e di deformazioni permanenti;

− è ammesso il taglio a ossigeno purché regolare.

I tagli irregolari devono essere ripassati con la smerigliatrice;

− negli affacciamenti non destinati alla trasmissione di forze possono essere tollerati giochi da 2 a 5 mm di ampiezza, secondo il maggiore o minore spessore del laminato;

− i pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera devono essere montati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'esecuzione dei fori;

− non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-chiodo (o bullone) previste dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5/11/1971 n° 1086 (D.M. in vigore). Entro tale limite è opportuna la regolarizzazione del foro con utensile adatto;

− l'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione;

− i fori per chiodi e bulloni devono essere eseguiti col trapano con assoluto divieto dell'uso della fiamma e presentare superficie interna cilindrica liscia e priva di screpolature e cricche; per le giunzioni con bulloni (normali e ad alta resistenza), le eventuali sbavature sul perimetro del foro dovranno essere asportate mediante molatura locale;

− di regola si dovranno impiegare bulloni sia normali che ad alta resistenza dei seguenti diametri: D = 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27 mm;

− i bulloni ad alta resistenza non dovranno avere il gambo filettato per la intera lunghezza; la lunghezza del tratto non filettato dovrà essere in generale maggiore di quella delle parti da serrare e si dovrà sempre far uso di rosette sotto la testa e sotto il dado; è tollerato che non più di mezza spira del filetto rimanga compresa nel foro;

− nelle unioni di strutture normali o ad attrito che potranno essere soggette a vibrazioni od inversioni di sforzo, dovranno essere sempre impiegati controdadi, anche nel caso di bulloni con viti 8.8 e 10.9.

Montaggio

L'Impresa sottoporrà al preventivo benestare della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la piena responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda l'esecuzione delle operazioni di montaggio, la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà essere comunque atto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito e il montaggio delle strutture, si dovrà porre la massima cura per evitare che vengano deformate o soprasollecitate.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente.
Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro nominale del bullone oltre la tolleranza prevista dal D.M. in vigore, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
Le superfici di contatto al montaggio, nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza devono presentarsi pulite, prive di olio, vernice, scaglie di laminazione, macchie di grasso e sabbiate a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.
Non è ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica.
Per ogni unione con bulloni l'Impresa effettuerà, alla presenza della Direzione Lavori, un controllo di serraggio su un numero di bulloni pari al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro; se anche un solo bullone non rispondesse alle prescrizioni di serraggio, il controllo dovrà essere esteso a tutti i bulloni.
Dopo il completamento della struttura e prima della esecuzione della prova di carico, l'Impresa dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni dandone preventiva comunicazione alla Direzione Lavori.

Prove di carico e collaudo statico.

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto. Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n.1086.

B) Acciaio per armatura del calcestruzzo

Acciaio per cemento armato B450C

L’acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:
fy nom 450 N/mm2
ft nom 540 N/mm2
e deve rispettare i requisiti indicati della Tab. 11.3.Ib del D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.2.1.

Accertamento delle proprietà meccaniche

Per l’accertamento delle proprietà meccaniche di cui alle precedenti tabelle vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1: 2004. Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche sono determinate su provette mantenute per 60 minuti a 100 ± 10 °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente. In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si sostituisce fy con f(0,2). La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di 20 ± 5 °C

piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 60 minuti a 100 ± 10 °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

Acciai zincati
È ammesso l’uso di acciai zincati purché le caratteristiche fisiche, meccaniche e tecnologiche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai normali. I controlli e, di conseguenza, la relativa verifica delle caratteristiche sopra indicate deve essere effettuata sul prodotto finito, dopo il procedimento di zincatura.

C) Acciaio per carpenteria metallica

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE secondo UNI EN 1090.
Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento fyk e di rottura ftk da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali fy= ReH e ft = Rm riportati nelle relative norme di prodotto. Per l’accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-l:2004, UNI EN 10045-1:1992. La Normativa di riferimento è il D.M. 14 gennaio 2008 punto 11.3.4.1.

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori, in copia riproducibile, i disegni costruttivi di officina delle strutture, nei quali, in conformità a quanto riportato negli elaborati forniti dal Progettista, dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:

- i diametri e la disposizione dei chiodi e dei bulloni, nonché dei fori relativi;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature e specificatamente: le dimensioni dei cordoni, le caratteristiche dei procedimenti, le qualità degli elettrodi;
- gli schemi di montaggio e controfrecce di officina;
- la relazione di calcolo in cui devono essere indicate le modalità di montaggio dell'opera e specificato il funzionamento statico della struttura nelle diverse fasi di montaggio.

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere inoltre riportate le distinte dei materiali nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura.
I materiali impiegati nella costruzione di strutture in acciaio dovranno essere «qualificati»; la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato. L'Impresa dovrà, inoltre, far conoscere per iscritto, prima

dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza con riferimento alle distinte di cui sopra.

E facoltà della Direzione Lavori di sottoporre il progetto delle saldature e le loro tecnologie di esecuzione alla consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura o di altro Ente di sua fiducia.

La Direzione Lavori stabilirà il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso d'opera che ad opera finita, in conformità a quanto stabilito dal D.M. in vigore e tenendo conto delle eventuali raccomandazioni dell'Ente di consulenza. Consulenza e controlli saranno eseguiti dagli Istituti indicati dalla Direzione Lavori; i relativi oneri saranno a carico dell'Impresa.

Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi: laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma); travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN; laminati ad U;

Prodotti piani: lamiere e piatti, nastri;

Profilati cavi: tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati: travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo); profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo); tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo); lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo)

Principali caratteristiche meccaniche:

Acciaio tipo **ST235** UNI EN 10025-1/05 e UNI EN10025-2/05
− tensione di rottura a trazione: 360 N/mmq
− tensione di snervamento: 235 N/mmq
− resistenza al provino UNI KV a +20°: 27 J
− allungamento percentuale rottura:
• per le lamiere 26%
• per i profilati 28%

Acciaio tipo **ST275** UNI EN 10025-1/05 e UNI EN10025-2/05
− tensione di rottura a trazione: 430 N/mmq
− tensione di snervamento: 275 N/mmq
− resistenza al provino UNI KV a +20°: 27 J
− allungamento percentuale rottura:
• per le lamiere 23%
• per i profilati 24%

Acciaio tipo **ST355** UNI EN 10025-1/05 e UNI EN10025-2/05
− tensione di rottura a trazione: 510 N/mmq
− tensione di snervamento: 355 N/mmq
− resistenza al provino UNI KV a +20°: 27 J
− allungamento percentuale rottura:
• per le lamiere 21%
• per i profilati 22%

Acciaio per strutture saldate - Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all’arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. È ammesso l’uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale. I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d’angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l’esecuzione di giunti testa-testa. Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2001; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma. Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l’Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base. Nell’esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005. Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.. In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2004 e il livello B per strutture soggette a fatica. L’entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione. Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062:2004. Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI riportata nel D.M. 14 gennaio 2008. La certificazione dell’azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Controllo delle saldature

Le saldature devono essere controllate a cura dell'Appaltatore con adeguati procedimenti e non devono presentare difetti quale mancanza di penetrazione, depositi di scorie, cricche di lavorazione, mancanza di continuità ecc.

In particolare per gli elementi strutturali composti:

− i giunti di testa devono essere di prima classe secondo D.M. 14 gennaio 2008 e vanno controllati almeno al 30% con radiografie;

− le saldature correnti d'angolo dovranno essere controllate per almeno il 10% dello sviluppo totale, secondo metodologie e criteri da concordare con la Direzione Lavori;

− i controlli eseguiti devono essere contromarcati con punzonature sui pezzi, in modo da consentire la loro identificazione successiva;

− il Direttore dei Lavori delle strutture potrà prescrivere, ove lo ritenga necessario, ulteriori indagini e controlli. Gli oneri relativi a tali controlli sono a carico dell’impresa esecutrice.

Bulloni e Chiodi Bulloni

I bulloni conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato nella Tab. 11.3.XII del D.M. 14 gennaio 2008.

Bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tab. 11.3.XIII Viti e dadi, devono essere associati come indicato nella Tab. 11.3.XII. del suddetto decreto.

Verniciature

Tutte le superfici delle strutture in acciaio direttamente esposte, secondo le indicazioni della D.L., dovranno essere protette contro la corrosione mediante uno dei due cicli di verniciatura a seconda che trattasi di superfici in vista o di superfici interne.

Particolare cura dovrà essere posta nel trattamento delle superfici in corrispondenza delle giunzioni ad attrito per impedire qualsiasi infiltrazione all'interno dei giunti.

Non saranno accettati prodotti vernicianti che non siano rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti prescritti, restando a totale ed esclusivo carico dell'Impresa l'asportazione e la sostituzione di verniciature che non risultassero idonee.

Le verniciature dovranno essere eseguite in condizioni d'ambiente idonee alle caratteristiche dei prodotti impiegati. Non si dovrà procedere ai trattamenti quando temperatura ed umidità dell'aria superano le soglie minima e massima proprie di ciascun prodotto.

Non si dovrà procedere all'applicazione di uno strato fino a che quello precedente non sia perfettamente essiccato. Tutti gli strati dovranno essere protetti da pioggia o bagnatura in genere per un periodo minimo di 18 h dall'applicazione.

Gli strati dovranno avere tonalità di colore diverse per consentire il controllo della loro applicazione.

Per entrambi i cicli: quello per le superfici in vista e quello per le superfici interne, l'applicazione dovrà essere effettuata secondo lo schema che segue, salvo diverse disposizioni formalmente impartite dalla Direzione Lavori:

a - in officina, a lavorazione ultimata:

sabbiatura di tutte le superfici;

applicazione dello strato di primer;

b - in opera, ad avvenuto completamento del montaggio:

spazzolatura dei punti da ritoccare;

ritocchi sullo strato di primer;

applicazione dello strato intermedio;

applicazione dello strato di finitura.

Parti annegate nel getto

Le parti destinate ad essere incorporate in getti di conglomerato cementizio non devono essere verniciate, bensì accuratamente sgrassate e sabbiate.

Protezione delle strutture in acciaio

In generale le strutture devono ricevere una prima mano di fondo prima della spedizione. L'operazione deve essere preceduta da un'accurata pulizia dei pezzi, da effettuarsi mediante sabbiatura del grado. La preparazione di fondo deve essere effettuata con trattamento con antiruggine zincante a freddo secondo il ciclo descritto qui di seguito con le seguenti caratteristiche:

− spessore minimo del film 50 micron;

− resistenza ad una temperatura massima di 250 gradi C;

− inalterabilità all'esposizione agli agenti atmosferici esterni in ambiente marino o industriale per almeno 5 mesi prima della sovraverniciatura, garantita da documentazione di prova;

− idoneità ad essere coperto con pitture a base di clorocaucciù, resine alchidiche, resine epossidiche, resine viniliche, resine fenoliche, resine poliuretaniche o vernici intumescenti.

Dovranno essere precisate le caratteristiche del prodotto zincante, dovrà essere indicato quali sono i tipi di pittura che possono essere applicati successivamente, il tipo di preparazione della superficie ed il sistema di applicazione. Saranno eseguiti dei controlli dal Direttore dei Lavori sul tipo di prodotto applicato e sulle modalità di esecuzione. I grigliati elettrosaldati dovranno essere protetti mediante procedimento di zincatura a caldo per immersione.

Dopo il montaggio in opera devono essere eseguiti i necessari ritocchi alla mano di vernice di fondo data in precedenza. La verniciatura in opera deve essere fatta in stagione favorevole, evitando il tempo umido e temperature eccessivamente elevate.

Dopo l’applicazione della mano di fondo devono essere previste le seguenti verniciature:

− mano intermedia a base di resina epossidica, con spessore del film pari a 100 micron;

− eventuale strato intumescente, ove previsto nel progetto, di spessore idoneo a garantire la necessaria resistenza al fuoco indicata negli elaborati progettuali;

− mano finale di spessore 50 micron a base poliuretanica o poliuretanica modificata.

La verniciatura intumescente potrà essere eseguita con materiale proposto dell’Appaltatore, previa comunicazione alla Direzione Lavori con esibizione dei certificati del prodotto proposto, delle relative specifiche tecniche e delle schede di impiego per la validità della certificazione.

Art. 5 - Elementi di laterizio per murature

Per la realizzazione di pareti tipo cassavuota e di tramezzi interni, dovranno essere utilizzati mattoni del tipo semipieno, di larghezza 8 e 12 cm, come descritto nelle tavole di progetto.
Le caratteristiche dei mattoni sopra definiti sono riportate nel seguito:

Dimensioni nominali
Lunghezza 230 mm
Larghezza 80 mm
Altezza 110 mm
Caratteristiche principali
Percentuale di foratura: < 45%
Massa volumica in Kg / mc lorda 1062, netta 1930
Resistenza a compressione media 6,44 N/mmq sullla faccia 80 x 230
Conduttività termica equivalente lambda,eq = 0,300 W / (mK)
Potere fonoisolante della parete intonacata Rw = 44,2 dB
Resistenza al fuoco della parete intonacata EI = 120

Dimensioni nominali
Lunghezza 230 mm
Larghezza 110 mm
Altezza 110 mm
Caratteristiche principali
Percentuale di foratura: < 45%
Massa volumica in Kg / mc lorda 1054, netta 1930
Resistenza a compressione media 3,39 N/mmq sullla faccia 110 x 230
Conduttività termica equivalente lambda,eq = 0,281 W / (mK)
Potere fonoisolante della parete intonacata Rw = 45,4 dB
Resistenza al fuoco della parete intonacata EI = 120

Per qualunque prodotto, la resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione.
E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.
L’Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei manufatti impiegati oltre a fornire la prescritta dichiarazione di regolare esecuzione.

Art. 6 - Elementi di rinforzo in G-FRP

Rete di rinforzo delle tamponature a cassavuota

Rete preformata in materiale composito fibrorinforzato tipo G-FRP (Glass-Fiber Reinforced Polymer), adatta per il rinforzo e la messa in sicurezza antiribaltamento di tamponamenti in laterizio, con barre in fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16% e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico, rapporto in peso fibra/resina pari a 65/35 %. Rete a maglia 99x99mm, peso 350 g/m2, spessore medio 3 mm, avente n° 10 barre/metro/lato, modulo elastico a trazione medio 23000

N/mm2, sezione della singola barra 10 mm2, resistenza a trazione della singola barra 3,5 kN e allungamento a rottura 1,5%.
Maglia monolitica grazie all’intreccio ortogonale delle fibre nelle due direzioni.
Conforme alle specifiche delle linee guida CNT-DT 200-R1/2013 e CNR-DT 203/2006.
Materiali riciclabili in conformita ai protocolli CSI.
Temperatura di distorsione termica 120°C secondo DIN 53445

Elemento angolare per il rinforzo degli elementi d’angolo

Per il garantire la continuità delle reti di rinforzo nelle parti ad angolo e negli spigoli tra le tamponature esistenti verrà utilizzato uno speciale elemento angolare preformato, in materiale composito fibrorinforzato G-FRP (Glass-Fiber Reinforced Polymer), preformato con piega a 90°, composto da rete a maglia 99x99 mm, spessore medio 3 mm, di altezza 2,00 m e larghezza 33 cm per lato, realizzato con roving di vetro alcalino resistente impregnato con resina termoindurente di tipo epossidico-vinilestere. Medesime caratteristiche meccaniche e fisiche della rete continua, della quale l’elemento costituisce un preassemblaggio in stabilimento.

Connettore leggero in G-FRP

Il fissaggio della rete alla muratura di tamponamento (da entrambe le facce) dovrà essere eseguito tramite l'esecuzione di perfori e l'inserimento di connettori a "L" in materiale composito fibrorinforzato G-FRP (Glass-Fiber Reinforced Polymer), in numero non inferiore a 2 connettori per m2, aventi sezione 10X7 mm e lunghezza di 40 cm (vedasi particolare in progetto), con relativo fazzoletto di ripartizione (in rete G-FRP con maglia 33-33mm) per ogni punto di connessione.
La solidarizzazione dei connettori al paramento di laterizio dovrà avvenire tramite iniezione di ancorante chimico idoneo per l'ancoraggio strutturale, compatibile dal punto di vista chimico-fisico e meccanico con il connettore stesso e il supporto di laterizio.

Connettore pesante in acciaio

Il fissaggio della rete alle strutture portanti in c.a. (travi e pilastri) dovrà essere eseguito con l’utilizzo di tasselli meccanici ad espansione, in acciaio zincato, idonei per calcestruzzo fessurato e non fessurato e per applicazioni sismiche, dotato di dado e rondella allargata (diametro minimo 55mm). Certificati ETA-05/0069. Tipo M12, lunghezza filettatura min. 150 mm, e M16 con lunghezza filettatura min. 180mm, secondo le specifiche di progetto. Saranno di norma posti n. 2 fissaggio per ogni metro di sviluppo dell’elemento in c.a. su cui fissare le reti, per ciascuno dei due lati della tamponatura. Le posizioni dei fissaggi sono indicate in progetto.

Caratteristiche prestazionali minime:

M12

Coppia di serraggio: 60 Nm
Interasse minimo: 50 mm
Situazione calcestruzzo di classe C20/25 fessurato

Carico ammissibile a trazione: > 6.1 kN

Carico ammissibile a taglio: > 13.9 kN

Situazione calcestruzzo di classe C20/25 non fessurato

Carico ammissibile a trazione: > 8.5 kN

Carico ammissibile a taglio: > 16.9 kN

M16

Coppia di serraggio: 110 Nm

Interasse minimo: 65 mm

Situazione calcestruzzo di classe C20/25 fessurato

Carico ammissibile a trazione: > 9.0 kN

Carico ammissibile a taglio: > 20.7 kN

Situazione calcestruzzo di classe C20/25 non fessurato

Carico ammissibile a trazione: > 12.6 kN

Carico ammissibile a taglio: > 29.0 kN

Prescrizioni generali

Per qualunque prodotto, la resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione.
L’Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei prodotti che propone di impiegare, per consentire le opportune valutazioni del D.L. prima dell’approvvigionamento dei prodotti stessi.
Resta impregiudicata la facoltà del Direttore dei lavori di richiedere un controllo di accettazione e prove di laboratorio specifiche, aventi lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore e richieste dal progetto.

Art. 7 - Casseforme, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.
Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO

Art. 8 - Descrizione delle lavorazioni

L'oggetto dell'appalto, di cui al presente capitolato speciale, consiste nella realizzazione di opere di consolidamento statico e miglioramento sismico su alcuni elementi strutturali in c.a. (travi e pilastri) esistenti nel fabbricato sede della scuola secondaria di 1° grado “Falcone” di via Tetti Agostino 31 a Santena (TO) e nella realizzazione di setti in c.a.

Nello specifico, le opere di carattere strutturale previste in progetto sono:

1. *Incamiciatura di pilastri in c.a esistenti al piano terra e al piano primo dell’edificio, con l’uso di profili di acciaio posti in opera con la tecnica del “beton-plaqué”, e successiva protezione antincendio dell’incamiciatura metallica con applicazione di intonaco protettivo antincendio, per uno spessore di almeno 1.5 cm;*
2. *Rinforzo di travi in c.a. esistenti a livello del solaio del piano primo e del sottotetto, mediante installazione di profili di acciaio all’intradosso delle travi stesse;*
3. *Costruzione di setti in c.a. esterni, per il miglioramento sismico delle strutture, protetti dalle intemperie mediante specifico trattamento protettivo superficiale del calcestruzzo;*
4. *Adeguamento dei giunti esistenti, per mitigare il rischio di martellamento, mediante la creazione e/o l’allargamento dello spessore dei giunti stessi, in orizzontale e in verticale, fino ad una misura compatibile con gli spostamenti attesi tra parti strutturali contigue, calcolati secondo la procedura descritta dalle NTC in vigore;*
5. *Miglioramento antiribaltamento di tamponature perimetrali esistenti al piano terra e primo del corpo ampliamento e al piano primo del corpo originario, secondo indicazioni nelle tavole grafiche, mediante applicazione di reti e pezzi speciali angolari fibrorinforzate tipo G-FRP, maglia 99x99mm, fissate alle strutture in c.a. e alle cortine murarie esistenti mediante connettori in FRP diffusi;*
6. *Realizzazione di diatoni tra le due cortine murarie, mediante esecuzione di taglio passante delle dimensioni indicate in progetto, regolarizzazione delle superfici con idonea malta, rivestimento delle pareti del foro con rete fibrorinforzata tipo G-FRP risvoltata su entrambe le facce della tamponatura e annegata in uno strato di malta di rinforzo, riempimento del foro con mattoni pieni, applicazione di uno strato di rete G-FRP e malta di chiusura e collegamento;*

Trattandosi di un edificio esistente, la realizzazione delle opere di consolidamento sopra riassunte necessita di lavorazioni preliminari e complementari di natura prevalentemente muraria e impiantistica. Sono infatti previste le seguenti lavorazioni complementari:

1. Demolizione di tratti di tramezzi in mattoni di laterizio;
2. Taglio di tamponature in mattoni di laterizio, in adiacenza ai pilastri oggetto di intervento, per consentire l’esecuzione del rinforzo in progetto;
3. Rimozione e nuova posa di porte e serramenti interferenti con gli interventi da eseguirsi;
4. Demolizione della pavimentazione in corrispondenza dei pilastri oggetto di intervento, compresa la rimozione degli strati di sottofondo, fino alla quota di estradosso del solaio (per piano primo) e alla quota di estradosso fondazioni (per piano terra);
5. Smontaggio e rimontaggio, con eventuali interventi localizzati, di tratti dell’impianto elettrico, idrotermico, antincendio, nelle zone di interferenza con le lavorazioni previste;
6. Ricostruzione dei tratti delle tamponature e dei tramezzi precedentemente demoliti, comprensivi di intonacatura e finitura, nonché degli ancoraggi alle strutture per garantire la solidarizzazione con le stesse;
7. Ripristino delle pavimentazioni demolite, con analoga tipologia costruttiva e di materiali rispetto all’esistente;
8. Ripristini dei vani creati con le lavorazioni di cui al punto 2) e delle pareti, comprese le finiture (intonaci, rasature);
9. Spostamento e rifunzionalizzazione delle reti di fognatura nelle zone adiacenti le fondazioni dei setti antisismici e/o sprovvisti di pozzetti d’ispezione, mediante rimozione dei tratti interessati o già dismessi, creazione di nuove reti, pozzetti d’ispezione e pozzetti al piede dei pluviali, completi di ispezioni lineari e sifoni;

E’ inoltre previsto il rifacimento delle parti edili dei servizi igienici (pavimenti, rivestimenti, accessori sanitari, porte interne).

Il tutto come indicato nelle tavole di progetto.

In aggiunta alle principali lavorazioni sopra descritte, potrà essere necessario rimuovere altri eventuali impedimenti che ostacolano l’intervento di consolidamento o ne pregiudicano la perfetta riuscita, anche se non espressamente indicati negli elaborati progettuali e nell’elenco delle lavorazioni sopra riportato. In tal caso, occorrerà ripristinare le opere così come riscontrate allo stato di fatto, al termine dell’esecuzione del consolidamento. Gli oneri derivanti da ciò si intendono ricompresi nel prezzo a corpo dell’appalto.

Nell’accettare i lavori oggetto del contratto **l’Appaltatore dichiara di aver preso conoscenza dei luoghi, delle strutture, dei manufatti edilizi ed impiantistici esistenti e delle condizioni di accesso al cantiere,**

così come dei disegni di progetto e delle lavorazioni da effettuare, e di essere perfettamente edotto di tutte le condizioni tecniche ed economiche necessarie per una corretta valutazione dell'Appalto.
L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal codice civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

Il contenuto dei documenti di progetto deve essere ritenuto esplicativo al fine di consentire all'Appaltatore di valutare l'oggetto dei lavori ed in nessun caso limitativo per quanto riguarda lo scopo del lavoro.
Deve pertanto intendersi compreso nell'Appalto anche quanto non espressamente indicato ma comunque necessario per la realizzazione delle diverse opere.
Le opere saranno eseguite a perfetta regola d'arte, saranno finite in ogni parte e dovranno risultare atte allo scopo cui sono destinate, scopo del quale l'Appaltatore dichiara di essere a perfetta conoscenza.

In considerazione della tipologia delle lavorazioni principali, che prevedono interventi su materiali e strutture attualmente occultati dalla vista a causa dei rivestimenti e delle finiture presenti, il livello di conoscenza attuale sui dettagli costruttivi potrebbe condurre ad inesattezze e/o incongruenze tra i contenuti del progetto.
Resta beninteso che l'Appaltatore non potrà basare riserve di qualsiasi genere su tali irregolarità e che anzi deve essere tenuto responsabile di qualunque conseguenza possa derivare dalla costruzione di tali inesattezze, discordanze ed errori, essendo suo preciso obbligo la segnalazione di queste alla Direzione Lavori e la richiesta di chiarimenti o di elementi supplettivi di progetto. Infatti per tutti i dati, dettagli e prescrizioni che non risultassero chiaramente indicati nel capitolato e nei successivi disegni, l'Appaltatore è tenuto a chiedere istruzioni alla Direzione Lavori.

In ogni caso resta tuttavia stabilito che la Direzione dei Lavori potrà fornire in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, disegni, specifiche e particolari conformi al progetto originale e relativi alle opere da svolgere, anche se non espressamente citati nel presente capitolato; tali elaborati potranno essere utilizzati soltanto per favorire una migliore comprensione di dettaglio di alcune parti specifiche dell'opera già definite nei disegni contrattuali.

Art. 9 - Scavi in genere e reinterri

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e, se prodotta, la relazione geologica e geotecnica, secondo le norme vigenti nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti dalla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non

ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l’Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate all’interno dell’area di cantiere o altro luogo che indicherà l’appaltatore previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell’Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati e a sezione ristretta, necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti, saranno considerati come gli scavi di fondazione anche quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all’atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all’Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E’ vietato all’Appaltatore, sotto pena di demolire quanto già eseguito, di porre mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell’Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l’esecuzione tanto degli scavi che delle murature. L’Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori e dal Coordinatore della sicurezza. Col procedere delle murature l’Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell’opera, da restare quindi in posto in proprietà dell’Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Art. 10 - Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
Rimane pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare integre e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte in progetto. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, oppure venga pregiudicata la funzionalità di altre opere connesse (ad es. serramenti, impianti, ecc..), saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite e/o manomesse.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati alle pubbliche discariche. Ogni onere e compenso di smaltimento alle discariche è a carico dell’Appaltatore.

Preliminarmente alle demolizioni di opere murarie (pareti, pavimentazioni, ecc...), l’Appaltatore dovrà rilevare l’eventuale presenza di condutture, canalizzazioni, tubazioni e impianti in genere che dovessero essere inglobati nelle opere murarie stesse ed eseguire le opportune disattivazioni e spostamenti, in modo da poter procedere in sicurezza alle demolizioni stesse.

Art. 11 - Opere provvisionali

Le armature, centine, puntellamenti, sbadacchiature, casseri, impalcature, ponteggi di servizio e di forza e tutte le opere provvisionali di qualunque genere, metalliche od in legname, in ogni caso occorrenti per l’esecuzione di ogni genere di lavoro, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione di esse o delle opere di cui debbono sostenere l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio delle predette opere dovranno essere compiuti a cura e spese dell'Appaltatore. Il dimensionamento ed il calcolo statico delle opere provvisionali sarà a totale cura e spese dell'Appaltatore, il quale rimane il solo responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per la

mancanza od insufficienza delle opere provvisionali, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.
Col procedere dei lavori l'Appaltatore potrà recuperare i materiali impiegati nella realizzazione delle opere provvisionali, procedendo, sotto la sua responsabilità, al disarmo di esse con ogni accorgimento necessario ad evitare i danni come sopra specificati.
Quei materiali che per qualunque causa o che a giudizio del Direttore dei Lavori non potessero essere tolti d'opera senza inficiare la buona riuscita dei lavori, o che andassero comunque perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo, se non altrimenti disposto, spetti all'Appaltatore alcun compenso. Le stesse norme e responsabilità valgono per macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili, impiegati dall'Appaltatore, per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.
Qualora si renda necessaria l’installazione di un ponteggio per la realizzazione dei lavori previsti dal capitolato, esso dovrà essere progettato a cura di un professionista abilitato prima della sua installazione.
L’onorario professionale è a carico dell’appaltatore.
Sono compensate con il corrispettivo a corpo di contratto tutte le opere provvisionali previste dal Piano di sicurezza e coordinamento, e quelle comunque obbligatorie in forza di applicazione normativa, compreso ogni onere per il relativo dimensionamento.
Costituiscono oggetto del presente appalto e sono compensate dal corrispettivo a corpo del contratto tutte le opere provvisionali individuate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, eventualmente integrate da quelle che si rendessero necessarie, a discrezione del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, per garantire l’esecuzione in sicurezza dei lavori.
A titolo esemplificativo, sono a incluse nell’appalto l’installazione di strutture di protezione dei passaggi di accesso; montaggio, smontaggio e nolo del ponteggio di servizio per tutto il periodo delle lavorazioni di contratto, compreso il calcolo statico e progetto ove non vengano rispettati gli schemi di omologazione ministeriale; disponibilità di gru a torre, autogru, o altri sistemi di sollevamento per tutta la durata dei lavori; apparecchiature mobili di sollevamento per il periodo di posa delle strutture in legno lamellare; l’installazione dei trabattelli, cestelli auto-sollevanti, etc..., necessari al completamento delle lavorazioni in quota nei diversi spazzi e/o locali; la predisposizione di steccati fissi costituiti da solido tavolato alto mt. 2 o pannellatura in lamiera metallica grecata di uguale altezza, da porre in opera su strada e/o internamente al lotto, secondo le richieste del PSC, compresi gli oneri di occupazione di suolo pubblico; i parapetti e le protezioni per evitare le cadute dall’alto; protezione dei percorsi pedonali dalla caduta di materiali dall'alto, in corrispondenza delle uscite e dei baraccamenti; la fornitura e l’affissione di tutti i cartelli previsti dal Piano di Sicurezza e di quelli necessari di volta in volta a segnalare il pericolo nelle zone di confine con altre attività; la predisposizione di barriere fisse o mobili, parapetti, steccati e scale provvisori, l’impianto di segnalazione diurna e notturna delle opere provvisionali poste verso l’esterno; il nolo di autocarri o apparecchi di sollevamento per la movimentazione dei carichi; ogni altro apprestamento previsto dal Piano di sicurezza e coordinamento e/o posto a carico dell’Appaltatore dalla vigente legislazione.

Art. 12 - Consolidamento delle strutture in c.a.

Le principali opere di consolidamento delle strutture in c.a. esistenti dell'edificio sono finalizzate al rinforzo statico delle membrature e al miglioramento sismico e sono rappresentate da:

a) Incamiciatura di pilastri in c.a esistenti al piano terra e primo dell’edificio, con l’uso di profili di acciaio posti in opera con la tecnica del “beton-plaqué”;
b) Rinforzo di travi in c.a. esistenti a livello del solaio del piano primo e sottotetto, mediante installazione di profili di acciaio all’intradosso delle travi stesse;

oltre a quanto rappresentato nelle tavole di progetto.

Si descrivono nel seguito le lavorazioni principali relative a ciascuna delle tipologie di intervento sopra citate.

a) Incamiciatura di pilastri con beton plaqué

L'intervento di incamiciatura di pilastri in c.a. mediante incollaggio di profili metallici di acciaio, con la tecnica del beton plaqué si articola nelle principali fasi riportate nel seguito:

1) Preparazione del supporto cementizio: dopo aver proceduto alle demolizioni o tagli delle parti murarie in aderenza al pilastro, e alla rimozione (se del caso) di serramenti e porte, e alla disattivazione o spostamento di tratti impiantistici interferenti, si dovrà procedere alla:
- spicconatura dell'intonaco di rivestimento, per tutta l'altezza di intervento e sulle facce del pilastro intonacate e oggetto di intervento (si confrontino a tal proposito i particolari degli specifici interventi tipo, riportati nelle tavole grafiche),
- idropulitura o sabbiatura delle superfici in calcestruzzo, per ottenere una rugosità superficiale > 5 mm. Le superfici circostanti alla zona d'intervento dovranno essere protette e il ponteggio provvisorio andrà isolato dall'esterno tramite la stesura di teli a trama fitta. Dopo una prova su un'area ridotta, effettuata sotto il controllo del direttore dei lavori, per scegliere il tipo e la conformazione di abrasivo da utilizzare (corindone, silicato di ferro e magnesio, sabbia silicea vagliata, silice ed allumina) si potrà procedere al trattamento di tutte le superfici. La pressione varierà da 0,5 a 3 Kg/cmq, a seconda del tipo di ugello utilizzato e della posizione dello stesso (distanza e inclinazione rispetto al manufatto).
- Si provvederà infine al risciacquo mediante idropulitrice, avendo cura di smaltire le acque secondo le normative vigenti.
Le operazioni sopra descritte dovranno assicurare la rimozione di ogni residuo di lavorazione e di parti inconsistenti;
2) Posizionamento in opera dei profili angolari, preventivamente sgrassati, nel numero e dimensioni indicate nelle tavole grafiche di progetto, con l’ausilio di cagne. La posizione dei fori indicata nelle tavole di progetto è suscettibile di modificazione in funzione della posizione dell'armatura presente all'interno del pilastro esistente. Si dovrà pertanto procedere prima ad una mappatura della gabbia di armatura presente, nella

zona intorno alla presunta posizione della foratura, con l'ausilio di pacometro; una volta determinata l'esatta posizione delle barre d'acciaio, si potranno eseguire i fori nei profili metallici e quindi anche nel substrato di calcestruzzo. Dovranno in ogni caso essere rispettate le distanze minime di foratura dai bordi dei profili, come previsto dalla Normativa (DM 14/1/2008 e CNR UNI 10011/88). I fori realizzati nel calcestruzzo dovranno essere accuratamente puliti, mediante getto di aria compressa da eseguirsi almeno due volte, al fine di eliminare polvere e residui che potrebbero influenzare la tenuta dei tasselli;

3) Collegamento delle piastre in acciaio alla base e alla sommità del pilastro, comprese le piastre di invito per la posa, in unione bullonata, dei rinforzi delle travi, nel numero e dimensioni indicate nei disegni esecutivi di progetto, preventivamente pulite e sgrassate, fissate sui profili angolari mediante saldatura continua a cordone d'angolo. Le piastre dovranno essere forate come indicato nelle tavole di progetto, a seguito di verifica delle armature del c.a. esistenti, eseguita con l'ausilio di pacometro. Eventualmente, a discrezione del D.L., potranno essere utilizzati fori asolati;

4) Inghisaggio di barre d'acciaio filettate all'estremità superiore (tirafondi) nelle fondazioni esistenti, aventi diametro, posizione e quantità come indicato nelle tavole di progetto, con l'impiego di idonea resina epossidica, certificata CE e conforme EN 1504-06, e fissaggio delle piastre di base ai tirafondi mediante dadi adeguatamente serrati;

5) Fissaggio dei calastrelli in acciaio sui profili angolari, mediante saldatura a cordone d'angolo. I calastrelli, di dimensioni e interassi come da elaborati di progetto, devono essere preventivamente puliti e sgrassati;

6) Fissaggio di rete elettrosaldata a filo zincato a caldo, diametro 2mm, maglia 50x50mm, su tutte le facce oggetto di rinforzo, per consentire un migliore aggrappo del ricoprimento di cui al punto successivo;

7) Omogeneizzazione dei vuoti tra i calastrelli e il substrato di calcestruzzo e ricoprimento di tutti i profili in acciaio, mediante stesura di malta cementizia a ritiro compensato, monocomponente, tixotropica, a rapido indurimento, conforme EN 1504-03 (R3) e 1504-02, Euroclasse A1 di reazione al fuoco, per uno spessore di ricoprimento di circa 15 mm computata a partire dalla superficie esterna dei calastrelli (ossia circa 27 mm dalla superficie del pilastro in c.a.), come meglio rappresentato negli elaborati grafici, compresa la rasatura.

8) Applicazione dell’intonaco protettivo antincendio, conforme al DM 16/2/2007, con i requisiti dell’art. 2 lett.f) del presente Capitolato, su tutte le facce dell’elemento esposte al fuoco, per uno spessore non inferiore a 1.5cm, al fine di assicurare una resistenza al fuoco del pilastro consolidato almeno R60.

b) Rinforzo di travi con putrelle di acciaio all’intradosso

Per l'intervento di rinforzo di alcune travi in c.a. esistenti è stato prevista la posa all'intradosso di profili metallici di acciaio, secondo le principali fasi riportate nel seguito:

1) Preparazione del supporto cementizio: dopo aver proceduto alle demolizioni o tagli delle parti murarie in aderenza all'intradosso della trave, e alla rimozione (se del caso) di serramenti e porte, e alla disattivazione o spostamento di tratti impiantistici interferenti, si dovrà procedere alla:

- spicconatura dell'intonaco di rivestimento, per tutta la larghezza della trave, aumentata di circa 10 cm per parte, in modo da consentire una pulizia più uniforme del substrato,
- asportazione di tutte le eventuali parti inconsistenti e/o incoerenti del calcestruzzo, delle zone con eventuale presenza di rigonfiamenti, e ripristino della regolarità superficiale mediante impiego di resine epossidiche idonee per ripristini strutturali su calcestruzzi, certificate CE e conformi 1504-03 (R3);

2) Salita in quota della trave in acciaio di rinforzo, avente profilo e dimensioni riportate nelle tavole grafiche di progetto, per mezzo di elevatore meccanico, e posizionamento in aderenza tra i piatti presaldati, per consentire l’unione delle membrature, secondo le specifiche indicate in progetto. Dovranno essere rispettate le distanze minime di foratura dai bordi dei profili, come previsto dalla Normativa (DM 14/1/2008 e CNR UNI 10011/88). Per ragioni di sicurezza, raggiunta la quota di collegamento, la trave metallica dovrà essere immediatamente puntellata, prima di effettuare gli aggiustamenti centimetrici atti a consentire il collegamento definitivo;

3) Saldatura delle travi all’incamiciatura metallica dei pilastri, secondo gli schemi di progetto;

4) Inserimento, ove necessario a discrezione del D.L., di piatti in acciaio per spessoramento della trave metallica all’estradosso, e saldatura degli stessi alla trave;

5) Protezione di tutti i profili in acciaio con doppia mano di fondo anticorrosivo;

6) Applicazione di pitture intumescenti, compatibili dal punto di vista chimico-fisico con il prodotto anticorrosivo, certificate ETAG, rispondenti alle prescrizioni vigenti in termini di emissione di C.o.V., (composti organici volatili), idonee a garantire la protezione antincendio delle membrature metalliche, che dovranno avere resistenza al fuoco minimo R 60.

Nota: L’Appaltatore è tenuto ad avvisare tempestivamente il Direttore dei Lavori qualora, nell’esecuzione di tutti gli interventi sopra descritti, dovesse riscontrare la presenza di calcestruzzo degradato e/o di armatura corrosa negli elementi oggetto di consolidamento. In tal caso dovrà sospendere le successive procedure di consolidamento sugli elementi interessati dall’ammaloramento, in attesa di specifiche istruzioni che saranno impartite dal Direttore dei Lavori.

Art. 13 - Nuove opere in c.a.

E’ prevista la realizzazione di opere in c.a. per la costruzione dei setti antisismici e delle relative fondazioni, secondo quanto illustrato negli elaborati di progetto.

Calcestruzzi semplici ed armati

Il calcestruzzo da utilizzare nei getti sarà del tipo preconfezionato, con eventuale eccezione dei getti di riempimento dei fori dei blocchi prefabbricati in cls. L’Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell’inizio dei getti, all’esame della Direzione lavori:

a) i campioni dei materiali che verranno impiegati, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi, nonché caratteristiche resistenti;

b) lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo;

c) la ricetta completa del’impasto

La D.L. si riserva ogni giudizio in merito, dopo aver fatto eseguire tutte le analisi e prove che riterrà necessarie, di qualificazione dei materiali rimanendo a carico dell’impresa ogni onere.

Cementi

I cementi da impiegare nel cls preconfezionato dovranno avere i requisiti prescritti dalla Legge, dai regolamenti, e dalle circolari ministeriali. Si dovrà utilizzare cemento di tipo Portland CEM 32.5 R o CEM 42.5 R, conformi alla UNI ENV 197/1.

In ogni caso la D.L. potrà prescrivere il controllo periodico delle qualità del cemento a cura e spese dell’Impresa. Le prove potranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento dovuto a qualsiasi causa.

Prelievi e resistenze

I getti previsti in progetto non hanno rilevanza statica ma solamente protettiva per le strutture metalliche di rinforzo; pertanto non sono necessarie le prove di resistenza a rottura, ma l’Appaltatore dovrà rispettare tutte le prescrizioni relative ai componenti del conglomerato cementizio e al dosaggio minimo di cemento, come indicato anche nelle tavole di progetto.

L’Impresa dovrà utilizzare conglomerato cementizio preconfezionato per l’esecuzione di tutti i manufatti strutturali; è fatto obbligo all’Impresa di richiedere alla Ditta fornitrice “calcestruzzo a resistenza caratteristica e durabilità garantita” secondo i valori Rck – fck richiesti e riportati nei progetti e nelle voci di elenco prezzi. Di detta richiesta dovrà esser fornita alla D.L. specifica certificazione. Indipendentemente dalla documentazione prodotta al D.L., questi si riserva la facoltà di eseguire sugli impasti e sui getti tutte le prove che riterrà opportuno.

Inerti

Gli inerti dovranno assicurare, per ogni tipo di cls, le caratteristiche di resistenza richieste; perciò dovrà essere opportunamente studiata la curva granulometrica ed il rapporto acqua/cemento dovrà avere il valore più conveniente; dovrà inoltre essere fornita certificazione relativa alla resistenza a rottura degli inerti medesimi, nonché presentato, prima dell’inizio dei getti, lo studio della loro distribuzione granulometrica.

Additivi

Gli additivi da impiegare per il confezionamento del cls e i loro dosaggi saranno indicati alla D.L. dal fornitore almeno 7 gg. prima dei getti, consegnando le specifiche tecniche dei prodotti su cui la D.L. concederà benestare tecnico.

Posa in opera

Sarà eseguita con ogni cura, a regola d’arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le centinature, i cavi da riempire, e predisposti gli apparecchi per il disarmo, in modo che i getti risultino perfettamente conformi ai particolari costruttivi ed alle prescrizioni della D.L. Si avrà cura di prevenire che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio delle pareti di contenimento. Il calcestruzzo sarà posto in opera e costipato per strati successivi con ogni cura, in modo che le superfici esterne si presentino lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi e irregolarità di sorta. La compattazione in opera verrà eseguita mediante vibrazione, con idonei apparecchi vibratori ad ago approvati dalla D.L. All’uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai 30 cm. I getti dovranno essere eseguiti con continuità fino all’ultimazione del manufatto in opera. A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, programmando una bagnatura dei getti per almeno una volta al giorno i primi 7 gg. di maturazione. Tale bagnatura inizierà dopo un giorno dal getto. Uguale cura dovrà essere posta in caso di bassa temperatura onde impedire che i getti vengano danneggiati dal gelo, disponendo protezioni (teli di polietilene).

Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nel D.M. 14 gennaio 2008. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza

dell'impasto,devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa inopera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito conmodalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Stagionatura e disarmo

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito dalle Norme Tecniche previste dal D.M. 14 gennaio 2008.

Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto.

Dovrà essere controllato che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto nel D.M. 14 gennaio 2008. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari. Qualora richiesti, secondo il giudizio del D.L., i prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento del getto.

Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008. In particolare: a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non

si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele. b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante: -saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; -manicotto filettato; -sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro. c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo. d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto. e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086. Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche di cui al DM 14 gennaio 2008 e alla Delibera Giunta Regione Piemonte n. 4-3084

Art. 14 - Esecuzione di pareti in muratura semplice

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, impianti, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.
Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.
Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.
Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
L’Appaltatore dovrà assicurare che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.

Le nuove pareti dovranno essere eseguite mediante l’impiego di blocchi in laterizio semipieni, posati di piatto, della larghezza di 8cm e 12cm, aventi le caratteristiche sinteticamente riportate nel presente capitolato d’appalto all’art. 5.
I blocchi dovranno essere posati con giunti in malta cementizia di classe M5, sia orizzontali sia verticali, secondo le indicazioni progettuali; dovranno inoltre essere realizzate delle legature trasversali tra i due paramenti, oltre ai collegamenti con le strutture e le murature preesistenti. Le legature tra i due paramenti potranno essere realizzate mediante blocchi posati di testa, ad intervalli opportuni, come indicato nelle tavole di progetto.
I blocchi di laterizio dovranno essere forniti da Azienda con Sistema Qualità e certificati secondo le norme UNI EN ISO 9001 da Ente accreditato.
Nell’esecuzione delle muratura sono compresi gli oneri per la formazione di spalle ed architravi, la forniture e la posa di armature metalliche semplici o a traliccio nel giunto di malta orizzontale. E' compresa la realizzazione dei vincoli alla struttura (travi e pilastri) con staffe metalliche il cui numero e posizione sono determinati in funzione dell'azione orizzontale trasmessa dalla muratura e quant'altro necessario per l'esecuzione a regola d'arte della muratura e in conformità alla normativa vigente. E' compreso l'occorrente ponteggio per altezze fino a 3,5 metri dal piano di lavoro.
La muratura dovrà avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 60.
Le murature saranno opportunamente vincolate alle strutture esistenti, sia metalliche che murarie, mediante legature, ammorsamenti e inghisaggi, secondo quanto riportato nei particolari costruttivi del progetto.
La parete dovrà essere intonacata su entrambe le facce, utilizzando intonaci di caratteristiche igrometriche compatibili con quelle dei blocchi di laterizio, e successivamente tinteggiate con pittura murale all’acqua, con tinta a scelta della D.L., esente da sostanze nocive e/o tossiche, caratterizzata da elevata traspirabilità.

Ripristini di pareti a seguito di consolidamento

Sono previsti ripristini dei vani e delle brecce create con le lavorazioni necessarie a raggiungere la superficie degli elementi strutturali (travi, pilastri, fondazioni, pareti, ecc..) per il consolidamento.

I ripristini andranno eseguiti utilizzando blocchi di laterizio il più possibile simili a quelli preesistenti, sia per quanto concerne le dimensioni, sia per la densità.

I ripristini dovranno garantire un’efficace cucitura con le pareti, i muretti e i rivestimenti preesistenti e con le strutture rinforzate. Dovranno essere utilizzati ganci, staffe metalliche, reti di ripartizione, iniezioni di malta cementizia, su indicazione della Direzione Lavori, e quant’altro occorrente per la solidarizzazione tra gli elementi preesistenti e le strutture rinforzate.

L’Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei manufatti impiegati oltre a fornire la prescritta dichiarazione di regolare esecuzione.

Art. 15 - Adeguamento dei giunti strutturali esistenti

Si dovrà provvedere all’allargamento dei giunti strutturali esistenti, secondo le indicazioni contenute nelle tavole di progetto, mediante l’uso di idonea attrezzatura. Dove non si riscontri la continuità dei giunti esistenti, su indicazioni del D.L. le operazioni di cui sopra dovranno essere estese anche a questi tratti.

L’Impresa dovrà eseguire la lavorazione completa in ogni suo dettaglio, allo scopo di realizzare una separazione efficace tra le strutture in c.a. contigue, secondo lo spessore minimo indicato in progetto.

Dovrà altresì porre la massima cautela affinché venga evitato il taglio di armature esistenti all’interno degli elementi contigui da separare. Nel caso in cui si dovessero riscontrare tagli o danneggiamenti alle armature esistenti, l’Impresa dovrà provvedere, a suo carico, al completo ripristino delle stesse, accertato in contraddittorio con il D.L. affinché non venga pregiudicata la continuità strutturale delle armature esistenti.

L’eventuale messa a nudo di ferri d’armatura, se necessaria all’esecuzione della lavorazione, dovrà essere seguita da un trattamento protettivo e inibitore di ruggine sulle armature stesse, con l’uso di prodotti idonei e certificati, e successiva applicazione di malta cementizia di rasatura, al fine di ricostruire uno strato di protezione delle armature.

Nei tratti di giunto che resteranno a vista, si dovrà procedere alla regolarizzazione e riprofilatura delle superfici, mediante l’uso di idoneo rasante cementizio di classe minima R2 (secondo UNI EN 1504), previa applicazione di primer d’adesione. Dovranno poi essere fissati dei coprigiunti in alluminio, di colore a scelta del D.L.

Tutte le operazioni di cui sopra dovranno essere svolte nel rispetto dei requisiti di sicurezza (di cui al D.Lgs 81/08 e smi e indicazioni del CSE).

Art. 16 - Messa in sicurezza delle tamponature

Nel precedente art. 8 sono state elencate le principali opere di messa in sicurezza delle tamponature esistenti nell’edificio in oggetto. Si descrivono quindi nel seguito le lavorazioni principali relative a ciascuna di queste opere.

a) Realizzazione di diatoni tra le cortine murarie delle tamponature

L’intervento specifico ha lo scopo di collegare rigidamente le due fodere delle tamponature esterne esistenti, al fine di incrementare significativamente la collaborazione reciproca delle due fodere alla resistenza nei confronti di meccanismi fuori dal piano. Le lavorazioni previste sono sinteticamente descritte nel seguito:

- Spicconatura cauta dell’intonaco esistente, al fine di conservare i laterizi costituenti la muratura sottostante oggetto di recupero, e pulizia delle superfici messe a nudo, mediante idropulitrice con getto d’acqua ad alta pressione, fino all’eliminazione di polveri, detriti e materiali incoerenti (lavorazioni ricomprese nel successivo punto b);
- Taglio a sezione obbligata delle due fodere murarie, nelle dimensioni indicate in progetto, con l’utilizzo di una smerigliatrice angolare, evitando assolutamente attrezzi a percussione per non danneggiare le parti adiacenti;
- Regolarizzazione del perimetro dello scasso, da estendersi anche allo spessore delle fodere intagliate. Dovrà essere evitata la ricostruzione di spigoli vivi, mantenendo smussi o curvature idonee alla geometria del rinforzo angolare;
- Regolarizzazione dello spessore delle fodere intagliate e delle superfici interne delle due cortine, con applicazione di malta cementizia bicomponente ad elevata duttilità;
- Posa in opera di spezzoni di elemento angolare preformato in G-FRP (maglia 99x99 mm) di qualità alcali-resistente (vetro A.R.), apprettata allo scopo di migliorare la capacità fisico-meccaniche di aggrappo ed ingranamento con la matrice (malta). Gli spezzoni saranno posti in opera in corrispondenza delle superfici interne alla parte intagliata, con idonee sovrapposizioni sui lati interni dello scasso, ed esternamente con un lato del rinforzo angolare avente la funzione di lembo d’attesa per il successivo completamento con la rete in G-FRP corrente;
- Chiusura dello scasso realizzato, tramite allettamento di filari di mattoni pieni in laterizio con malta cementizia bicomponente ad elevata duttilità;
- Stesura di un fazzoletto di rete in G-FRP a maglia più fitta (33x33mm), a copertura dello scasso e dei 30 cm adiacenti, per ciascun lato, in sormonto alla rete corrente di rinforzo;
- Applicazione di un primo strato di malta strutturale (cfr. art. 3 punto f, classe minima R2) sulla superficie dello scasso, in modo da inglobare il fazzoletto di rete.

c) Realizzazione di rinforzi sommitali con reti e angolari in G-FRP

L’intervento si propone di mettere in sicurezza le tamponature esistenti, attraverso la realizzazione di un rinforzo su entrambe le facce, provvisto di collegamenti trasversali, utilizzando come armatura reti, connettori ed elementi speciali preformati in materiale fibrorinforzato. Le principali fasi d’esecuzione sono riportate nel seguito:

- Esecuzione con trapano a rotazione (non rotopercussione) di fori di idoneo diametro e profondità per l’inserimento dei tasselli in acciaio M12, da realizzarsi in corrispondenza del telaio in calcestruzzo armato, su entrambe le facce, nelle posizioni indicate in progetto e comunque con passo ogni 50 cm circa;
- Esecuzione con trapano a rotazione (non rotopercussione) di perfori del diametro di 14-16 mm e profondità di circa 100 mm, disposti a quinconce, per l’inserimento dei connettori ad L in G-FRP, da realizzarsi all’interno delle specchiature murarie, su entrambi i lati, in ragione di n. 2 connettori per mq circa di superficie;
- Pulizia dei fori con aria compressa e inserimento di segnalini all’interno dei fori praticati, necessario a favorire il successivo inserimento dei connettori previsti;
- Lavaggio e bagnatura della superficie a saturazione (dove possibile) e applicazione di un primo strato di rinzaffo al paramento murario, utilizzando la malta strutturale prevista (cfr. art. 3 punto f, classe minima R2). Applicazione a spruzzo con idonea attrezzatura;
- Messa in opera di fascia di rete in G-FRP (dove prevista in progetto, confrontare tavole grafiche), srotolando il rotolo dall’alto verso il basso, fra il ponteggio e la muratura;
- Fissaggio provvisorio della rete alla muratura con chiodi da carpenteria per permettere il corretto posizionamento e il taglio della rete in corrispondenza della aperture. Il taglio della rete deve essere realizzato per mezzo di cesoie e/o tronchesi da cantiere o con smerigliatrice angolare. Sovrapporre le fasce di rete per circa 15 cm al fine di garantire la continuità meccanica. Non piegare la rete ad angolo vivo per evitare l’eventuale rottura delle fibre. La rete e l’intonaco di rinforzo dovranno essere stesi in continuità anche sugli elementi strutturali in c.a., evitando che le sovrapposizioni tra i fogli di rete avvengano in corrispondenza di tali elementi;
- Montaggio degli angolari preformati in G-FRP in corrispondenza degli spigoli interni (ed esterni dove è presente il cornicione) e nelle eventuali posizioni aggiuntive indicate in progetto, sovrapponendoli alla rete già stesa per almeno 15 cm;
- Inserimento dei connettori ad L in G-FRP, in ragione di n. 2 ogni mq circa di superficie muraria. I connettori dovranno avere lunghezza 400mm, in modo da sovrapporsi in corrispondenza di entrambi i paramenti murari (esterno + interno), per lo spessore degli stessi paramenti (12 e 8 cm circa). Se necessario, si potrà tagliare la parte eccedente del connettore in G-FRP utilizzando dischi diamantati per laterizio;
- Iniezione di resina epossidica tixotropica, limitata allo spessore dei due paramenti (esterno + interno), per solidarizzare i due connettori; successivamente, applicazione dei fazzoletti di ripartizione in G-FRP con maglia 33x33mm, da entrambi i lati della tamponatura;
- Installazione dei tasselli in acciaio per il collegamento pesante delle reti fibrorinforzate sulle strutture in c.a., nei fori già predisposti. Analogamente si dovranno fissare gli angolari preformati in G-FRP

alle strutture in c.a. sottostanti. I tasselli devono essere provvisti della rondella maggiorata specificata nel presente capitolato, per consentire una migliore legatura sulle maglie delle reti;

- Applicazione di un nuovo strato di intonaco di malta con le caratteristiche di progetto, per uno spessore finito pari a circa 10 mm per lato. La rete deve essere posizionata in mezzeria circa dello spessore di malta. Rifinire a frattazzo l’intera superficie. In fase di getto dell’intonaco dovrà inoltre essere posizionato un profilo angolare (smusso) in legno o plastica, su entrambi i lati di ciascun elemento strutturale e per tutta la sua lunghezza;

Prescrizioni generali

Nell’esecuzione dei rinforzi previsti verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, impianti, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

e comunque secondo le indicazioni impartite in corso d’opera dalla D.L.

Le lavorazioni inerenti la realizzazione del consolidamento devono iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.
I lavori debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.
L’Appaltatore dovrà assicurare che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.
L’Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei manufatti impiegati oltre a fornire la prescritta dichiarazione di regolare esecuzione.

Art. 17 - Serramenti in alluminio e vetro

Qualora si renda necessaria la rimozione completa di alcuni serramenti (comprese le vetrazioni), in quanto interferenti con le lavorazioni di consolidamento, questa potrà avvenire solo previa autorizzazione del D.L..
Tali serramenti sono costituiti da finestre, portefinestre e sopraluci, sia interne che esterne, con telaio in legno o in alluminio.
Dove non è previsto il rimontaggio dei serramenti, il materiale rimosso andrà smaltito nelle apposite discariche; il carico, trasporto ed ogni altro onere (tra cui il compenso alle discariche) sarà a carico dell’appaltatore.
Dopo la rimozione ed un’accurata revisione dei controtelai esistenti, i serramenti saranno forniti e posati in opera rispettando le forme, le dimensioni e le eventuali aperture presenti nei serramenti originali, per le quali si può far riferimento all’abaco di progetto (comunque da verificare a consolidamento e murature completate), fatta salva l’eventuale riduzione delle dimensioni dei nuovi serramenti dovuta all’ingombro del

sistema di placcaggio eseguito su travi e pilastri, che dovrà essere misurata nel dettaglio dopo l’esecuzione del consolidamento.

I serramenti di nuova fornitura dovranno avere le seguenti caratteristiche:
I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati estrusi in lega primaria di alluminio, con trattamento superficiale realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.
Il colore dei serramenti è a scelta della D.L., previa consegna di adeguata campionatura.
La larghezza del telaio fisso sarà di 65 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno di porte e finestre, mentre l’anta a sormonto di porte e finestre (all'interno) misurerà 75 mm.
Il telaio dei serramenti esterni dovrà essere a taglio termico.
Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.
I semiprofili esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.
I profili dei serramenti esterni ed interni dovranno avere spigoli arrotondati con raggio minimo 5 mm e comunque conformi alla vigente normativa per l’edilizia scolastica.

Vetro:

Secondo le seguenti **indicazioni tipo**, in ogni caso conformemente alla vigente normativa in materia di sicurezza delle vetrazioni (UNI 7697/07 e UNI EN 12600) in relazione all’impiego in scuole secondarie di 1° grado, e provvisti di adeguata certificazione in merito da parte del produttore e del posatore:

Per i nuovi serramenti o sostituzione di vetrazioni in serramenti esistenti:
Vetro interno: spessore mm 4 + 2x0,38pvb + 4be
Intercapedine: spessore mm 16 Argon (90%)
Vetro esterno: spessore mm 3/4+(1x o 2x)0,38pvb+3/4 (da valutarsi caso per caso in funzione del tipo di rischio legato al tipo e posizione di ciascun serramento)

Prestazioni
Luce

Trasmissione luminosa	TL	68%
	UV %	0%
Riflessione esterna RL	esterno	22%
Riflessione interna RL	interno	20%

Energia

Trasmissione energetica diretta TE 38%

Riflessione energetica	RE 33%
Assorbimento energetico	AE 29%
Fattore solare	FS 43%
Coefficiente di shading, totale	0.49
Coefficiente di shading, onde corte	0.43

Indice di abbattimento acustico Rw(C;Ctr) [dB] NPD

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide). **Il valore di trasmittanza termica (U) dovrà essere ≤ 2 W/ m2K.**

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.
La larghezza dei listelli sarà di almeno 27,5 mm per le ante e 32,5 mm per i telai fissi.

Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.
I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofili interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.
I semiprofili esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).
Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.
L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario. Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assiemaggio delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti. Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione. I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde

consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Accessori di movimentazione

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore, in funzione delle dimensioni e del peso dell’anta.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti. Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale. La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3 o 4 mm dal telaio metallico. La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità. La medesima dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofili interni. La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati. Anche nelle porte le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

Vetraggio

I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 14 mm.
I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinche', a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente. I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.
I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro. Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice. Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm. ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Prestazioni

Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

Permeabilità all’aria

per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026

Il serramento dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 3

Tenuta all’acqua

per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027

Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 9A

Resistenza al vento

per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211

Il serramento sarà classificato con valore minimo: Classe 3

Per la classificazione combinata con freccia relativa frontale, sarà classificato con valore minimo: Classe C3

L’Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei manufatti impiegati oltre a fornire la prescritta dichiarazione di regolare esecuzione.

Nei casi in cui il progetto prevede lo smontaggio e il rimontaggio di serramenti, l’Impresa dovrà porre la massima attenzione alle operazioni di rimozione degli stessi, compresi gli eventuali vetri, e alla loro conservazione a piè d’opera, in modo che il rimontaggio possa avvenire con il completo ripristino del funzionamento ante-operam del serramento; in difetto, sarà onere dell’Impresa la sostituzione dei serramenti giudicati difettosi dalla D.L., con nuovi serramenti aventi caratteristiche conformi alle vigenti normative.

Art. 18 - Pavimentazioni

I tratti di pavimentazione che verranno demoliti per consentire le operazioni di consolidamento dovranno essere ricostruiti utilizzando i materiali e gli spessori più simili a quelli preesistenti.

La finitura superficiale della pavimentazione sarà ripristinata con piastrelloni di linoleum affini a quelli esistenti. Potranno essere richieste dalla D.L. tinte e dimensioni diverse, modulari tra loro, per proporre fasce di decoro o disegni geometrici.

Art. 19 - Ripristini e finiture

I ripristini dovranno essere realizzati con modalità e tecniche analoghe alle parti di muratura ediacenti.

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, consistente nella raschiatura, scrostatura, stuccatura, nelle eventuali riprese di spigoli ed in tutto quanto possa occorrere per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisciate, previa imprimitura eseguita con le modalità ed i sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori.

La scelta dei colori è fatta a criterio insindacabile della Direzione Lavori.

L'appaltatore ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di fare controllare dal personale della Direzione dei lavori il lavoro già eseguito.

L'appaltatore dovrà proteggere da macchie e colature, le pavimentazioni dei locali interni con la stesa di teli in nylon. In caso di inadempienza sarà obbligato a provvedere alla loro pulitura e, quando questa non si dimostri sufficiente, alla sostituzione delle parti danneggiate.

Verniciature e tinteggiature varie

Per tutte le decorazioni in generale l'Impresa dovrà allestire quel numero di campioni che la Direzione Lavori riterrà necessari e sarà obbligata ad apportare, senza compenso alcuno, tutte quelle variazioni che saranno giudicate opportune dalla D.L. stessa. Le mani di pittura dovranno essere eseguite in toni differenti al fine di poterne accertare l’effettiva esecuzione.

Tinteggiature interne

Le pareti ricostruite saranno tinteggiate con almeno due mani di tinta all’acqua, traspirante, atossica, con tenore di resine non inferiore al 30%, lavabili. Nei tratti di parete ricostruiti a seguito degli interventi strutturali saranno realizzate finiture atte a raccordare, con motivi esteticamente gradevoli, le parti ricostruite con quelle esistenti e mantenute. Le specifiche indicazioni sui motivi (in tinteggiatura) e i colori saranno impartite dal D.L. a propria discrezione.

Le superfici saranno preventivamente carteggiate e spolverate. Il fondo da tinteggiare sarà altresì preparato con aggrappante naturale. La composizione di colori e vernici deve derivare da sostanze minerali, vegetali ed animali per garantirne la compatibilità ecologica ed il basso impatto ambientale. Non sono ammessi componenti artificiali e di derivazione petrolchimica.

Art. 20 - Rete di scarico e acque meteoriche

Rifunzionalizzazione reti adiacenti le fondazioni dei setti antisismici

Comprende scavi e successivi reinterri, tubazioni, caditoie, chiusini, pluviali, pozzetti principali fino all’allacciamento di immissione stradale.

L’impianto di raccolta e scarico delle acque meteoriche è così composto:

Fornitura e posa di pozzetto al piede della colonna pluviale, in PVC rigido di dimensioni 20x20x20cm o 25x25x25 cm, dotato di chiusino sempre in PVC. A partire da tale pozzetto lo scarico avverrà a mezzo di tubi in PVC rigido, compresi pezzi speciali per fognature, giunto a bicchiere, compreso ogni lavoro e provvista per dare l’opera perfettamente ultimata a regola, nei diametri indicati nelle tavole di progetto e

comunque non inferiori a quelli preesistenti, fino all’allacciamento nei tratti esistenti e su cui non si è intervenuto per le opere di consolidamento. Tutti gli innesti dovranno essere sigillati opportunamente per garantire la perfetta tenuta idraulica. La posizione dei pozzetti è evidenziata nella tavola grafica.

Le tubazioni interrate saranno posate su un letto in calcestruzzo e protette da uno strato di sabbia inerte. Il riempimento del residuo vano di scavo dovrà essere eseguito con materiale proveniente dallo scavo debitamente passato a setaccio. Ogni singolo strato di riempimento, dovrà essere accuratamente innaffiato e successivamente costipato con piastra vibrante.
I pozzetti a piè di colonna e quelli di ispezione non dovranno consentire il ristagno delle acque piovane.
L’impianto di raccolta e smaltimento delle acque bianche dovrà essere realizzato, con i diametri e secondo il tracciato indicato nei disegni esecutivi, impiegando unicamente tubazione in PVC rigido, da rinfiancare con cls in trincea.
L'Appaltatore dovrà inoltre fornire e posare in opera alcuni pozzetti a piede di colonna e pozzetti di raccolta.
I manufatti sono da intendersi comprensivi di imbocchi, pezzi speciali e griglie metalliche di copertura e captazione, il cui grado di resistenza dovrà essere commisurato all'intensità del traffico cui sono sottoposti; a tale scopo è fatto obbligo di valutare il traffico veicolare per i chiusini in ghisa.
I tracciati esistenti ed o particolari costruttivi di progetto sono descritti negli elaborati grafici; nel corrispettivo d’appalto sono compresi tutti gli oneri per l’assistenza muraria alla posa, la posa e la fornitura dei manufatti necessari, l’allacciamento alla rete esistente, il tracciamento, l’assistenza ai tecnici comunali e/o dell’ente responsabile della rete ed ogni altro onere.
I pozzetti di ispezione dei nuovi tratti delle fognature bianche e nere saranno in calcestruzzo vibrocompresso, di dimensioni interne 60x60x80cm, poggianti su fondo in calcestruzzo di resistenza minima Rck 150 daN/cm2, di spessore minimo 15 cm.
I tratti di fognatura bianca e nera saranno dotati di ispezioni lineari su tubo, in corrispondenza dei pozzetti, con tappo di chiusura, in PVC rigido. La rete nera avrà inoltre anche un sifone d’ispezione tipo Firenze.

I chiusini dei pozzetti d’ispezione saranno in ghisa sferoidale rispondente alle norme UNI-EN 124, classe D400 a telaio quadrato con suggello circolare articolato autocentrante ed estraibile con bloccaggio di sicurezza in posizione aperta, munito di giunto antirumore e a tenuta stagna.
Le dimensioni delle tubazioni, il percorso delle stesse e le pendenze dovranno essere valutate in situ dal D.L., che istruirà l’Impresa sulle opportune lavorazioni.

<u>Spostamento pluviali interferenti</u>
Spostamento delle discese pluviali esistenti, qualora interferenti con la posizione dei setti antisismici esterni (come indicato nelle tavole grafiche, oltre ad eventuali ulteriori posizioni da valutarsi in cantiere da parte del D.L.), mediante esecuzione di carotaggio del cornicione nel nuovo punto, per la raccolta delle acque alla quota del foro preesistente, assicurando l’opportuna pendenza del nuovo tratto, provvista e posa di collare in membrana elastica impermeabile, provvista e posa in opera di tubi pluviali del diametro di 10 cm, in lamiera di ferro zincato del 28, graffati, compresi tutti i raccordi e gli accessori per il fissaggio a parete.

I fori di imbocco delle discese previste in dismissione dovranno essere impermeabilizzati, previa imprimitura della superficie con primer bituminoso in fase solvente e successiva applicazione a caldo di due membrane prefabbricate elastoplastomeriche, certificate, armate con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, dello spessore di mm 4 e flessibilita' a freddo -20 °C , di cui la prima normale e la seconda autoprotetta con scaglie di ardesia, eseguendo dei sormonti di almeno 40 cm sulla guaina esistente.
I pluviali dismessi dovranno essere rimossi dalla loro sede e smaltiti in discarica.
Le acque convogliate andranno recapitate nei pozzetti già esistenti al piede dei pluviali rimossi oppure di nuova realizzazione, quando ciò non sia possibile.

Ad ultimazione degli interventi dovrà essere effettuata una prova statica di tenuta idraulica ed agli odori dell'intera rete, così come una verifica del corretto smaltimento delle acque fino all’immissione nella rete comunale, consistente nella messa in esercizio dell'impianto di scarico con ispezioni giornaliere per durata di 3 gg. lavorativi. L'esito delle ispezione e gli interventi di riparazione, dovranno essere riportate in apposito verbale redatto dall'Impresa e sottoscritto dal rappresentante della D.L. Tale atto costituirà parte della documentazione da trasmettere al collaudatore. L'onere della prova e le relative spese sono a totale carico dell'impresa costituendo lo stesso attestazione di regolare installazione.

Art. 21 - Interventi sugli impianti esistenti

Gli interventi di consolidamento previsti in progetto comportano la necessità di modificare alcuni tratti degli impianti esistenti, in quanto la loro posizione interferisce con le lavorazioni di natura strettamente strutturale.
Tutte le modifiche apportate agli impianti dovranno essere eseguite da Ditte qualificate in possesso dei requisiti di Legge, nel rispetto delle norme di sicurezza generali e di quelle contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento. Dei lavori eseguiti dovrà essere prodotta idonea documentazione, certificazione dei materiali e dichiarazioni di conformità ai sensi delle vigenti normative, limitatamente ai tratti su cui si è intervenuto.
<u>L’Appaltatore dovrà riconsegnare tutti gli impianti nella loro piena funzionalità ante-operam.</u>

Gli interventi da eseguirsi sull’impianto elettrico ed illuminotecnico e di segnalazione dovranno far riferimento a quanto stabilito dalle seguenti norme tecniche e di legge:

- D.M. 26.08.1992 “Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica”, con particolare riferimento ai punti 7. e 8.;
- Dlgs n.81 del 9 aprile 2008 e D.lgs n. 106/2009 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- Legge 18 ottobre 1977 n.791 - Garanzie di sicurezza materiale elettrico (direttiva CEE n.72/23);
- D.L. 25 novembre 1996 n.626 - Attuazione direttiva CEE n.93/68 marcatura CE del materiale elettrico;

- Legge 9 gennaio 1989 n.13 - Disposizioni per favorire il superamento delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- D.M. LL.PP. 14 giugno 1989 n.236, G.U. 23 giugno 1989 n.145 supplemento n.47 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- disposizioni riportate nelle tabelle UNEL;
- eventuali disposizioni particolari del Committente.

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto devono presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'UNI, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), oppure normative riconosciute in ambito internazionale (es. IEC), e del presente capitolato; in ogni caso essi devono essere dalla migliore qualità esistente in commercio.
Se necessario per le lavorazioni, alcuni apparecchi illuminanti e di segnalazione presenti nei locali dovranno essere smontati e rimontati a seguito dell’esecuzione delle modifiche alle canalizzazioni, canaline, ecc.. L’Appaltatore dovrà porre la massima cura nelle operazioni sopra descritte e nella conservazione degli apparecchi, per assicurare il perfetto funzionamento a rimontaggio avvenuto. Qualora questo non avvenga, l’Appaltatore dovrà fornire ed installare nuovi apparecchi, di caratteristiche uguali o superiori a quelle degli apparecchi esistenti, a proprie spese ed oneri.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel capitolato o dalla Direzione Lavori, purchè i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.
L’Appaltatore, prima della fornitura e installazione dei componenti degli impianti elettrici e speciali, deve presentare idonee campionature per tutti i materiali che intende impiegare, da sottoporre all’approvazione della D.L.

Al termine dei lavori l'Appaltatore deve aggiornare la documentazione riportando le esatte caratteristiche costruttive degli impianti, della quale triplice copia cartacea e copia su supporto digitale deve essere consegnata al Commitente insieme alla dichiarazione di conformità degli impianti elettrici prevista dal D.M. 22.01.2008 n.37, completa di relativi allegati. Inoltre è obbligo dell’Appaltatore redarre e consegnare al Committente i manuali di uso e manutenzione degli impianti realizzati.

Art. 22 - Pietre naturali per gradini e pianerottoli

Le opere in pietra dovranno corrispondere alle dimensioni e forme richieste ed essere lavorate in conformità alle prescrizioni del presente capitolato ed a quelle indicate nei particolari costruttivi di progetto ed emanati dalla D.L.
Gli spigoli degli elementi non dovranno presentare scheggiature o smussature. Non saranno tollerate cavità nelle facce, tassellature, rattoppi, graffiature ed altri rimedi simili di consolidamento o rinforzo.
Si utilizzerano le seguenti pietre:

- Serizzo avente di massima le seguenti caratteristiche:

· roccia ignea intrusiva simile al granito, di colore grigio scuro e grana uniforme. Le caratteristiche meccaniche e l’ampia disponibilità in forma di massi erratici diffusi in tutto il territorio com’asco, brianteo e ossolano la rendono una roccia di largo impiego.

· peso in volume 2650 kg/mc

· rottura a compressione 178 Mpa

· applicazione su letto di malta o collante specifico

· lavorazione spacco termico o bocciardatura

Art. 23 - Controlli e verifiche

Il Direttore dei lavori durante l'iter di realizzazione delle opere effettuerà controlli e prove per la verifica della rispondenza dei manufatti alle disposizioni contrattuali e legislative, quali in via indicativa e non esaustiva:
verifiche documentali sulle schede tecniche delle campionature;
verifiche a vista per il riscontro dell'effettivo impiego dei materiali approvati, della disposizione dei ferri d'armatura e del risultato finale delle lavorazioni da ricoprire;
prove empiriche con metodi di cantiere per verificare la resistenza meccanica di elementi, la connessione degli strati, la sovrapposizione dei sormonti, l'apertura e la tenuta dei serramenti,etc...;
formazione di battenti d'acqua per la verifica della tenuta all'acqua ed all'umidità di elementi impermeabilizzanti e di paramenti esterni;
disposizione di condizioni di carico per la verifica della stabilità di elementi con valenza strutturale;
prove strumentali di laboratorio (sostituibili con la presentazione di certificazioni rilasciate da enti riconosciuti con contestuale presentazione della fattura d'acquisto) per la dimostrazione scientifica dei requisiti richiesti dalla normativa e/o dai documenti di capitolato;
prove distruttive quali carotaggi o demolizioni a sezione di porzioni di pareti e/o rivestimenti potranno saranno necessariamente disposte dalla D.L., con onere a carico dell'Appaltatore, ove non sia stato possibile visionare o documentare personalmente l'effettivo svolgimento delle lavorazioni, lo spessore e la qualità dei prodotti impiegati, la corretta stratigrafia di realizzazione;
accertamenti per verificare l'aggiornamento e la raccolta dei disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.